

**MACHINE-ASSISTED TRANSLATION (MAT):**

<b>(19)【発行国】</b> 日本国特許庁 ( J P )	<b>(19)[ISSUING COUNTRY]</b> Japan Patent Office (JP)
<b>(12)【公報種別】</b> 公開特許公報 ( A )	Laid-open (Kokai) patent APPLICATION NUMBER (A)
<b>(11)【公開番号】</b> 特開平 1 0 - 1 4 8 8 2 7	<b>(11)[UNEXAMINED PATENT NUMBER]</b> Unexamined-Japanese-Patent No. 10-148827
<b>(43)【公開日】</b> 平成 1 0 年 ( 1 9 9 8 ) 6 月 2 日	<b>(43)[DATE OF FIRST PUBLICATION]</b> Heisei 10 (1998) June 2
<b>(54)【発明の名称】</b> 電気光学装置およびその製造方 法	<b>(54)[TITLE]</b> ELECTRO-OPTICAL APPARATUS AND ITS MANUFACTURING METHOD
<b>(51)【国際特許分類第6版】</b> G02F 1/1335 520 1/1333 500 1/137 500	<b>(51)[IPC]</b> G02F 1/1335 520 1/1333 500 1/137 500
<b>【 F I 】</b> G02F 1/1335 520 1/1333 500 1/137 500	<b>[FI]</b> G02F 1/1335 520 1/1333 500 1/137 500
<b>【審査請求】</b> 有	<b>[EXAMINATION REQUEST]</b> Requested
<b>【請求項の数】</b> 2 2	<b>[NUMBER OF CLAIMS]</b> 22
<b>【出願形態】</b> F D	<b>[Application form]</b> FD
<b>【全頁数】</b> 7	<b>[NUMBER OF PAGES]</b> 7
<b>(21)【出願番号】</b> 特願平 9 - 3 3 6 4 5 7	<b>(21)[APPLICATION NUMBER]</b> Japanese Patent Application No. 9-336457

**(62) 【分割の表示】**

特願平 2 - 3 2 8 2 6 1 の分割

**(62)[Display of divided patent application]**

Divide of Japanese Patent Application No. 2-328261

**(22) 【出願日】**平成 2 年 ( 1 9 9 0 ) 1 1 月 2  
8 日**(22)[DATE OF FILING]**

Heisei 2 (1990) November 28

**(71) 【出願人】****(71)[PATENTEE/ASSIGNEE]****【識別番号】**

0 0 0 0 0 2 3 6 9

**[ID CODE]**

000002369

**【氏名又は名称】**

セイコーエプソン株式会社

Seiko Epson K.K.

**【住所又は居所】**東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番  
1 号**[ADDRESS]****(72) 【発明者】****(72)[INVENTOR]****【氏名】** 小原 浩志

Obara Hiroshi

**【住所又は居所】**長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5  
号 セイコーエプソン株式会社  
内**[ADDRESS]****(72) 【発明者】****(72)[INVENTOR]****【氏名】** 飯島 千代明

Iijima Chiyoaki

**【住所又は居所】**長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5  
号 セイコーエプソン株式会社  
内**[ADDRESS]****(72) 【発明者】****(72)[INVENTOR]**

【氏名】 西澤 均

Nisizawa Hitoshi

【住所又は居所】

[ADDRESS]

長野県諏訪市大和3丁目3番5  
号 セイコーエプソン株式会社  
内

(72) 【発明者】

(72)[INVENTOR]

【氏名】 今井 秀一

Imai Syuichi

【住所又は居所】

[ADDRESS]

長野県諏訪市大和3丁目3番5  
号 セイコーエプソン株式会社  
内

(74) 【代理人】

(74)[PATENT AGENT]

【弁理士】

[PATENT ATTORNEY]

【氏名又は名称】

菅 直人 (外2名)

Kan Naoto (et al.)

(57) 【要約】

(57)[SUMMARY]

【課題】

液晶表示装置等の電気光学装  
置、特に液晶セルの一方の基板  
に反射層を有する電気光学装置  
に係り、反射性能がよく、しか  
も製造容易な電気光学装置およ  
びその製造方法を提供する。

[SUBJECT]

It is related with electro-optical apparatus, such  
as a liquid crystal display, especially the  
electro-optical apparatus which has a reflection  
layer in one substrate of a liquid-crystal cell.

An electro-optical apparatus which has good  
reflecting ability and is easy moreover for  
manufacture, and its manufacturing method,  
are provided.

【解決手段】

本発明による電気光学装置は、  
対向する一対の基板間に液晶層  
を挟持してなる液晶セルの一方

[SOLUTION]

With the electro-optical apparatus by this  
invention, in the electro-optical apparatus which  
has a reflection layer in the surface of the  
liquid-crystal layer side of one substrate of the

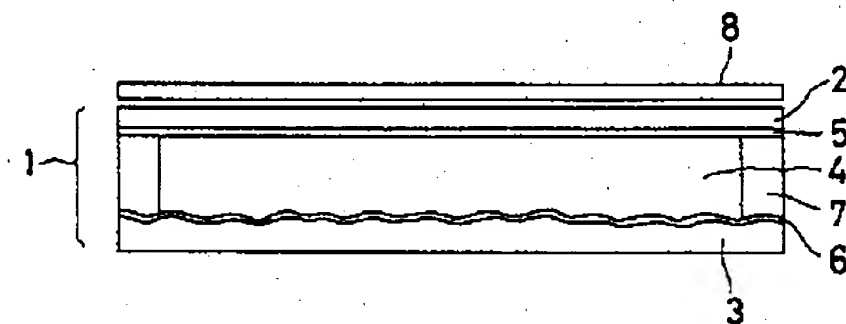
の基板の液晶層側の面に、反射層を有する電気光学装置において、上記反射層を有する基板の液晶層側に微細な凹凸を有し、その凹凸の表面に上記反射層としての金属膜を有することを特徴とする。また本発明による電気光学装置の製造方法は、反射層を形成する基板の液晶層側の面に微細な凹凸を形成し、必要に応じてその凹凸表面を補修処理した後、その凹凸表面に上記反射層としての金属膜を形成することを特徴とする。

liquid-crystal cell which clamps a liquid-crystal layer between a pair of opposing substrates, it has a minute unevenness on the liquid-crystal layer side of a substrate which has said reflection layer, and has a metal film as said reflection layer on the concavity-convexity surface.

It is characterized by the above-mentioned.

Moreover, with the manufacturing method of the electro-optical apparatus by this invention, after forming a minute unevenness to the surface of the liquid-crystal layer side of the substrate which forms a reflection layer and carrying out the repair process of the concavity-convexity surface as required, the metal film as said reflection layer is formed to the concavity-convexity surface.

It is characterized by the above-mentioned.



#### 【特許請求の範囲】

#### [CLAIMS]

##### 【請求項1】

対向する一対の基板間に液晶層を挟持してなる液晶セルの一方の基板の液晶層側の面に反射層を有する電気光学装置において、上記反射層を有する基板の液晶層側に微細な凹凸を有し、その凹凸の表面に上記反射層と

##### [CLAIM 1]

A electro-optical apparatus, in which in the electro-optical apparatus which has a reflection layer on the surface of the liquid-crystal layer side of one substrate of the liquid-crystal cell which clamps a liquid-crystal layer between a pair of opposing substrates, it has a minute unevenness in the liquid-crystal layer side of a substrate which has said reflection layer, and

しての金属膜を有することを特徴とする電気光学装置。

has a metal film as said reflection layer on the concavity-convexity surface.

**【請求項2】**

前記一対の基板のうち少なくとも一方の基板は、ガラス基板または合成樹脂基板である請求項1記載の電気光学装置。

**[CLAIM 2]**

The electro-optical apparatus of Claim 1 whose substrate of the side which has a reflection layer at least among said a pair of substrates is a glass substrate or a synthetic-resin substrate.

**【請求項3】**

前記一対の基板のうち少なくとも一方の基板は、ガラス基板上に有機膜を有するものであり、そのガラス基板と有機膜のうち少なくとも有機膜の液晶層側の面に前記凹凸を有する請求項1記載の電気光学装置。

**[CLAIM 3]**

The substrate of the side which has a reflection layer at least among said a pair of substrates has an organic film on a glass substrate.

The electro-optical apparatus of Claim 1 which has said unevenness in the surface of the liquid-crystal layer side of an organic film at least among the glass substrate and organic film.

**【請求項4】**

前記の反射層を有する側の基板は、液晶層側の面に電極を有するものであり、その基板と電極のうち少なくとも電極の液晶層側の面に前記の凹凸を有する請求項1、2または3記載の電気光学装置。

**[CLAIM 4]**

The substrate of the side which has said reflection layer has an electrode on the surface of a liquid-crystal layer side.

The electro-optical apparatus of Claim 1, 2 or 3 which has said unevenness on the surface of the liquid-crystal layer side of an electrode at least among the substrate and electrode.

**【請求項5】**

前記凹凸のピッチは不均一であり、その平均ピッチは80  $\mu\text{m}$  以下、凹凸の高さは2  $\mu\text{m}$  以下である請求項1、2または3記載の電気光学装置。

**[CLAIM 5]**

Said concavity-convexity pitch is un-uniform.

The electro-optical apparatus of Claim 1, 2 or 3 whose average pitch is 80 micrometer or less and whose concavity-convexity height is 2 micrometer or less.

**【請求項6】**

前記金属膜の膜厚は5  $\mu\text{m}$  以下である請求項1記載の電気光学装置。

**[CLAIM 6]**

The electro-optical apparatus of Claim 1 whose film thickness of said metal film are 5 micrometer or less.

**【請求項7】**

**[CLAIM 7]**

The electro-optical apparatus in any one of

前記金属膜は電極を兼ねる請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の電気光学装置。

**【請求項 8】**

前記液晶層がネマチック液晶またはねじれ配向したネマチック液晶、もしくはコレステリック液晶であることを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の電気光学装置。

**【請求項 9】**

前記液晶層に二色性染料を添加したことを特徴とする請求項 8 記載の電気光学装置。

**【請求項 10】**

前記液晶層が、高分子保持体中に液晶が分散されて形成されたことを特徴とする請求項 8 または 9 記載の電気光学装置。

**【請求項 11】**

前記液晶層が電界制御により光散乱を起こすことを特徴とする請求項 1 ～ 7、10 のいずれかに記載の電気光学装置。

**【請求項 12】**

対向する一対の基板間に液晶層を挟持してなる液晶セルの一方の基板の液晶層側の面に、反射層を形成した電気光学装置を製造するに当たり、上記反射層を形成する基板の液晶層側の面に微細な凹凸を形成し、必要に応じてその凹凸表面を補修処理した後、その凹凸表面に上記反射層としての金属膜を形成することを特徴とする電気光学装置の製造方法。

Claim 1-6 with which said metal film serves as an electrode.

**[CLAIM 8]**

A electro-optical apparatus in any one of Claim 1-7, in which said liquid-crystal layer is a nematic liquid crystal, the nematic liquid crystal twisted and orientated, or a cholesteric liquid crystal.

**[CLAIM 9]**

A electro-optical apparatus of Claim 8, in which the dichromatic dye was added to said liquid-crystal layer.

**[CLAIM 10]**

A electro-optical apparatus of Claim 8 or 9, in which into the polymeric supporter, the liquid crystal dispersed and said liquid-crystal layer was formed.

**[CLAIM 11]**

Said liquid-crystal layer generates light scattering by electric-field control.

Claim 1-7, the electro-optical apparatus in any one of 10 which are characterized by the above-mentioned.

**[CLAIM 12]**

A manufacturing method of the electro-optical apparatus, in which in manufacturing the electro-optical apparatus which formed the reflection layer to the surface of the liquid-crystal layer side of one substrate of the liquid-crystal cell which clamps a liquid-crystal layer between a pair of opposing substrates, after forming a minute unevenness to the surface of the liquid-crystal layer side of the substrate which forms said reflection layer and carrying out the repair process of the concavity-convexity surface as required, the metal film as said reflection layer is formed to the concavity-convexity surface.

**【請求項 1 3】**

前記一対の基板のうち少なくとも一方の基板は、ガラス基板または合成樹脂基板であり、そのガラス基板または合成樹脂基板の液晶層側の面に前記の凹凸をホーニング処理により形成することを特徴とする請求項 1 2 記載の電気光学装置の製造方法。

**【請求項 1 4】**

前記一対の基板のうち少なくとも一方の基板は、ガラス基板上に有機膜を有するものであり、そのガラス基板の液晶層側の面に有機膜を形成した後、その有機膜の液晶層側の面に前記の凹凸をホーニング処理により形成することを特徴とする請求項 1 2 記載の電気光学装置の製造方法。

**【請求項 1 5】**

前記一対の基板のうち少なくとも一方の基板は、ガラス基板上に有機膜を有するものであり、そのガラス基板の液晶層側の面に前記の凹凸をホーニング処理により形成した後、そのガラス基板の液晶層側の面に有機膜を形成することを特徴とする請求項 1 2 記載の電気光学装置の製造方法。

**【請求項 1 6】**

前記の補修処理としてガラス基板または合成樹脂基板の基材自体を腐食させるエッチャントを用いて上記の凹凸表面を軽くエッチング処理することを特徴と

**[CLAIM 13]**

A manufacturing method of the electro-optical apparatus of Claim 12, in which the substrate of the side which has a reflection layer at least among said a pair of substrates is a glass substrate or a synthetic-resin substrate.

Said unevenness is formed to the surface of the liquid-crystal layer side of the glass substrate or a synthetic-resin substrate by honing process.

**[CLAIM 14]**

A manufacturing method of the electro-optical apparatus of Claim 12, in which the substrate of the side which has a reflection layer at least among said a pair of substrates has an organic film on a glass substrate.

After forming an organic film to the surface of the liquid-crystal layer side of the glass substrate, said unevenness is formed to the surface of the liquid-crystal layer side of the organic film by honing process.

**[CLAIM 15]**

A manufacturing method of the electro-optical apparatus of Claim 12, in which the substrate of the side which has a reflection layer at least among said a pair of substrates has an organic film on a glass substrate.

An organic film is formed to the surface of the liquid-crystal layer side of the glass substrate after forming said unevenness to the surface of the liquid-crystal layer side of the glass substrate by honing process.

**[CLAIM 16]**

A manufacturing method of the electro-optical apparatus of Claim 12, in which the etching process of said concavity-convexity surface is lightly carried out using the etchant which corrodes the base material of a glass substrate or a synthetic-resin substrate itself as said

する請求項 1 2 記載の電気光学装置の製造方法。 repair process.

**【請求項 1 7】**

前記の補修処理として前記凹凸の凸部を研磨して凹凸の高さを調整することを特徴とする請求項 1 2 記載の電気光学装置の製造方法。

**[CLAIM 17]**

A manufacturing method of the electro-optical apparatus of Claim 12, in which said concavity-convexity convex part is ground as said repair process, and concavity-convexity height is adjusted.

**【請求項 1 8】**

前記金属膜は、スパッタもしくは蒸着等の真空成膜法により成膜することを特徴とする請求項 1 2 記載の電気光学装置の製造方法。

**[CLAIM 18]**

A manufacturing method of the electro-optical apparatus of Claim 12, in which said metal film is formed a film by the vacuum forming methods, such as a spatter or vapor deposition.

**【請求項 1 9】**

前記金属膜は、成膜された後に、200～450℃で加熱処理することを特徴とする請求項 1 8 記載の電気光学装置の製造方法。

**[CLAIM 19]**

A manufacturing method of the electro-optical apparatus of Claim 18, in which after said metal film is formed a film, it is heat-processed at 200-450 degrees-Celsius.

**【請求項 2 0】**

前記の金属膜を形成する側の基板は所定パターンの電極を有し、前記の微細な凹凸を形成した基板上に上記電極を形成した後に前記の金属膜を形成することを特徴とする請求項 1 2 記載の電気光学装置の製造方法。

**[CLAIM 20]**

A manufacturing method of the electro-optical apparatus of Claim 12, in which the substrate of the side which forms said metal film has the electrode of a predetermined pattern, after forming said electrode on the substrate which formed said minute roughness, said metal film is formed.

**【請求項 2 1】**

前記の金属膜を形成する側の基板は所定パターンの電極を有し、平坦な基板上に形成した上記電極の表面に、前記の微細な凹凸を形成した後に前記の金属膜を形成することを特徴とする請求項 1 2 記載の電気光学装置の製造方法。

**[CLAIM 21]**

A manufacturing method of the electro-optical apparatus of Claim 12, in which the substrate of the side which forms said metal film has the electrode of a predetermined pattern, after forming said minute roughness to the surface of said electrode formed on the flat substrate, said metal film is formed.



**【請求項 22】**

前記金属膜は、メッキ法により形成することを特徴とする請求項 20 または 21 記載の電気光学装置の製造方法。

**[CLAIM 22]**

A manufacturing method of the electro-optical apparatus of Claim 20 or 21, in which said metal film is formed with plating.

**【発明の詳細な説明】****[DETAILED DESCRIPTION OF INVENTION]****【0001】****[0001]****【発明が属する技術分野】**

本発明は液晶表示装置等の電気光学装置およびその製造方法に関する。

**[The technical specialty to which invention belongs]**

This invention relates to electro-optical apparatus, such as a liquid crystal display, and its manufacturing method.

**【0002】****[0002]****【従来の技術】**

従来の液晶表示装置、例えば特開平 1-188828 号公報に示される反射型の液晶表示装置においては、対向する一対の基板間に液晶層を挟持してなる液晶セルの一方の基板の液晶層側の面に反射層等を設けることによって、明るい表示が得られるようにすることが提案されている。

**[PRIOR ART]**

In the conventional liquid crystal display (for example, liquid crystal display of the reflection type shown by Unexamined-Japanese-Patent No. 1-188828 gazette), it is proposed by providing a reflection layer etc. at the surface of the liquid-crystal layer side of one substrate of the liquid-crystal cell which clamps a liquid-crystal layer between a pair of opposing substrates that a bright display is obtained.

**【0003】**

しかし、上記従来のものは反射層が必ずしも明確ではなく、反射層として基板の液晶層側の面に金属膜等を平滑に形成すると、その反射層が鏡面となって使用者の顔や背景が映り、表示が非常に見づらくなる等の不具合がある。

**[0003]**

However, said conventional thing is not necessarily clear in a reflection layer, when a metal film etc. is formed to the surface of the liquid-crystal layer side of a substrate flat and smooth as a reflection layer, the reflection layer serves as a mirror surface, a user's face and background are reflected, and there is fault, such as being very hard coming to see a display.

**【0004】**

そこで、基板の液晶層側の面に反射層を形成した後に加熱処理して表面に凹凸をつける方法や、反射層形成後にホーニングまたはエッチング処理して光散乱面とする方法が提案されている。

**【0005】****【発明が解決しようとする課題】**

ところが、上記のように加熱処理して表面に凹凸をつける場合には、400～600℃と高温プロセスでの加熱処理が必要で、基板の耐熱性が要求され基板の材質に制約がある。しかも凹凸が結晶性の制御に因っているため、光散乱効果がうまく出ない等の不具合がある。

**【0006】**

また前述のように、反射層をホーニングする場合は、反射層にピンホール等が生じるおそれがあり、電極と併用する場合には断線や抵抗値が変化して画質に及ぼす悪影響は無視できない。また反射層をエッチングする場合は、反射層表面が等方的にエッチングされるため光散乱効果が少ない等の問題がある。

**【0007】**

本発明は上記の問題点を解消することのできる電気光学装置およびその製造方法を提供することを目的とする。

**[0004]**

Then, the method wherein it heat-processes, after forming a reflection layer to the surface of the liquid-crystal layer side of a substrate, and roughness is given to a surface, and the method which a honing after the reflection-layer formation or carries out an etching process and it lets be an optical diffusing surface, are proposed.

**[0005]****[PROBLEM ADDRESSED]**

However, in heat-processing as mentioned above and giving a unevenness to a surface, heat processing in 400-600 degrees-Celsius and a high temperature process are necessary, the heat-resisting property of a substrate is required, and the material of a substrate has restrictions.

And since the control with a crystalline unevenness therefore requires, there is fault of the etc. out of which the light-scattering effect does not come well.

**[0006]**

Moreover, as mentioned above, when carrying out the honing of the reflection layer, a possibility that a pinhole etc. may arise is in a reflection layer.

When using together with an electrode, a disconnection and resistance value change and the bad influence which acts on an image quality cannot be disregarded.

Moreover, when etching a reflection layer, since a reflection-layer surface is etched on an isotropic target, there are problems, like the light-scattering effect is small.

**[0007]**

This invention aims at providing the electro-optical apparatus which can cancel said trouble, and its manufacturing method.

【0008】

【課題を解決するための手段】  
上記の目的を達成するために本発明による電気光学装置およびその製造方法は以下の構成としたものである。

【0009】

即ち、本発明による電気光学装置は、対向する一対の基板間に液晶層を挟持してなる液晶セルの一方の基板の液晶層側の面に、反射層を有する電気光学装置において、上記反射層を有する基板の液晶層側に微細な凹凸を有し、その凹凸の表面に上記反射層としての金属膜を有することを特徴とする。

【0010】

また本発明による電気光学装置の製造方法は、対向する一対の基板間に液晶層を挟持してなる液晶セルの一方の基板の液晶層側の面に、反射層を形成した電気光学装置を製造するに当たり、上記反射層を形成する基板の液晶層側の面に微細な凹凸を形成し、必要に応じてその凹凸表面を補修処理した後、その凹凸表面に上記反射層としての金属膜を形成することを特徴とする。

【0011】

【作用】

上記のように本発明による電気光学装置は、反射層を有する基

[0008]

[SOLUTION OF THE INVENTION]

In order to attain said objective, the electro-optical apparatus by this invention and its manufacturing method were taken as the following structures.

[0009]

That is, the electro-optical apparatus by this invention is an electro-optical apparatus which has a reflection layer in the surface of the liquid-crystal layer side of one substrate of the liquid-crystal cell which clamps a liquid-crystal layer between a pair of opposing substrates, it has a minute unevenness in the liquid-crystal layer side of a substrate which has said reflection layer, and has a metal film as said reflection layer on the concavity-convexity surface.

It is characterized by the above-mentioned.

[0010]

Moreover, with the manufacturing method of the electro-optical apparatus by this invention, in manufacturing the electro-optical apparatus which formed the reflection layer to the surface of the liquid-crystal layer side of one substrate of the liquid-crystal cell which clamps a liquid-crystal layer between a pair of opposing substrates, after forming minute roughness to the surface of the liquid-crystal layer side of the substrate which forms said reflection layer and carrying out the repair process of the concavity-convexity surface as required, the metal film as said reflection layer is formed to the concavity-convexity surface.

It is characterized by the above-mentioned.

[0011]

[EFFECT]

The electro-optical apparatus by this invention is a structure which has minute roughness in

板の液晶層側に微細な凹凸を有し、その凹凸の表面に上記反射層としての金属膜を有する構成であり、基板側の凹凸は金属膜表面にも波及して液晶層側の面に微細な凹凸を有する反射層が形成され、その反射層で光が良好に散乱されて表示が見やすく、しかも視角が広い電気光学装置を提供することが可能となる。

#### 【0012】

また本発明による電気光学装置の製造方法は、反射層を形成する基板の液晶層側の面に微細な凹凸を形成した後、その凹凸表面に上記反射層としての金属膜を形成するようにしたので、反射層にピンホール等が生じることなく、光散乱効果の優れた電気光学装置を容易に製造することが可能となる。

#### 【0013】

#### 【発明の実施の形態】

以下、本発明による電気光学装置およびその製造方法を、液晶表示装置を例にして具体的に説明する。

#### 【0014】

図1は本発明による電気光学装置としての液晶表示装置の一例を示す縦断面図である。図において、1は液晶セルであり、上下一對の基板2・3間に液晶層4を挟持してなる。上側の基板2の液晶層4側の面には、ITO等の透明電極5が設けられ、

the liquid-crystal layer side of a substrate which has a reflection layer, and has a metal film as said reflection layer on the concavity-convexity surface as mentioned above.

The reflection layer which the roughness by the side of a substrate also affects a metal-film surface, and has minute roughness in the surface of a liquid-crystal layer side is formed, lights are satisfactorily scattered by the reflection layer, and a display is legible and, moreover, can provide an electro-optical apparatus with a large visual angle.

#### 【0012】

Moreover, with the manufacturing method of the electro-optical apparatus by this invention, without a pinhole etc. arises in a reflection layer since the metal film as said reflection layer was formed to the concavity-convexity surface after forming minute roughness to the surface of the liquid-crystal layer side of the substrate which forms a reflection layer, the excellent electro-optical apparatus of the light-scattering effect can be manufactured easily.

#### 【0013】

#### 【Embodiment】

Hereafter, a liquid crystal display is made into an example and the electro-optical apparatus by this invention and its manufacturing method are demonstrated concretely.

#### 【0014】

FIG. 1 is a longitudinal cross-sectional view which shows an example of the liquid crystal display as an electro-optical apparatus by this invention.

In the figure, 1 is a liquid-crystal cell.

The liquid-crystal layer 4 is clamped between the substrates 2\*3 of a vertical pair.

The transparent electrode 5 of ITO etc. is provided at the surface by the side of the liquid-crystal layer 4 of the upper substrate 2, the thin

他方の基板3の内面には、反射層としての薄い金属膜6が設けられている。7はスペーサ、8は偏光板を示す。

**【0015】**

そして本実施形態は、下側の基板3の液晶層4側の面に微細な凹凸を設け、その表面に上記の薄い金属膜6を設けることによって、金属膜6の表面にも凹凸が波及するようにしたものである。

**【0016】**

なお、液晶層の層厚が均一になるように金属膜6の表面上にSiO<sub>2</sub>等の無機膜や有機膜を塗布することもある。また液晶分子が均一に配向するようにポリイミド、ポリビニルアルコール等の高分子有機薄膜をラビング処理することもある。

**【0017】**

前記の基板3としては、例えばガラス基板を用いる、またはポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエーテルサルフォーン（PES）、ポリカーボネート（PC）等の合成樹脂基板を用いてもよく、あるいはガラス基板の表面にアクリル系樹脂、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、ポリイミドアミド樹脂、ミラノール系樹脂等の有機膜を有するものを用いることもできる。なお基板3は必ずしも透明である必要はない。また基板はその両表面間に導電性をもち表面内では絶縁性をもつ異方性導電性のものでもよい。

metal film 6 as a reflection layer is provided at the inner face of the substrate 3 of another side. 7 shows a spacer and 8 shows a polarizing plate.

**[0015]**

And it was made for a unevenness to also affect the surface of a metal film 6 by this Embodiment's providing a minute unevenness at the surface by the side of the liquid-crystal layer 4 of the lower substrate 3, and providing said thin metal film 6 at the surface.

**[0016]**

In addition, inorganic films and organic films, such as SiO<sub>2</sub>, may be applied on the surface of a metal film 6 so that the thickness of layer of a liquid-crystal layer may become uniform. Moreover, the rubbing process of the polymeric organic thin films, such as a polyimide and polyvinyl alcohol, may be carried out so that a liquid crystal molecule may orientate uniformly.

**[0017]**

As said substrate 3, a glass substrate is used, for example, or it may use synthetic-resin substrates, such as a polyethylene terephthalate (PET), polyether sulfone (PES), and a polycarbonate (PC), or what has organic films, such as acrylic-type resin, an epoxy resin, a polyimide resin, polyimidoamide resin, and "miranole" type resin, on the surface of a glass substrate can also be used.

In addition, a substrate 3 does not necessarily need to be transparent.

Moreover, the anisotropic electroconductive thing which has insulation in a surface with electroconductivity between both the surface is also good for a substrate.

**【0018】**

上記のように有機膜を有するガラス基板を用いる場合には、そのガラス基板に前記の凹凸を形成してもよい、あるいは有機膜に形成してもよい。特にガラス基板に凹凸を形成したのち有機膜を形成する場合、その有機膜の厚さは、好ましくは $2\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $0.5\mu\text{m}$ 以下にするのが望ましい。

**【0019】**

また反射層を構成する金属膜の材質は、アルミニウム、銀その他任意であり、特に制限はない。又その金属膜の膜厚は、好ましくは $1\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $3000$ オングストローム以下にするのが望ましい。

**【0020】**

上記の金属膜は表示用電極に兼用することができる。また、前記の金属膜を有する側の基板として液晶層側にITO等の透明電極もしくは不透明の電極を有するものを用いることもできる。その場合は上記基板と電極のうち少なくとも電極の液晶層側の面に前記の凹凸を設ける。

**【0021】**

上記のように基板の液晶層側の面に凹凸を設け、その表面に反射層として薄い金属膜を設けることにより、基板側の凹凸が金属膜表面に波及し、その凹凸面が光散乱面となって観察面側

**[0018]**

When using the glass substrate which has an organic film as mentioned above, it may form said roughness to the glass substrate, or it may form an organic film.

When forming an organic film after forming a unevenness to especially a glass substrate, the thickness of the organic film becomes as follows.

Preferably it becomes as follows 2 micrometer or less.

It is desirable to make it 0.5 micrometer or less more preferably.

**[0019]**

Moreover, the materials of the metal film which constructs a reflection layer are aluminium, silver, and arbitrary others.

There is especially no limit.

Moreover, the film thickness of the metal film are become as follows.

Preferably it becomes as follows 1 micrometer or less.

It is desirable to make it 3000 Angstrom or less more preferably.

**[0020]**

Said metal film can be used also for electrode for a display.

Moreover, what has the transparent electrode or the opaque electrode of ITO etc. can also be used for a liquid-crystal layer side as a substrate of the side which has said metal film.

In that case, said unevenness is provided at the surface of the liquid-crystal layer side of an electrode at least among said substrates and electrodes.

**[0021]**

The roughness by the side of a substrate affects a metal-film surface by providing roughness at the surface of the liquid-crystal layer side of a substrate as mentioned above, and providing a metal film thin as a reflection layer at the surface, the rough surface can turn into an optical diffusing surface, and can carry out the

(図で上側)から入射した光を良好に散乱反射させることができるものである。

#### 【0022】

なおその場合、図3(b)に示すように観察者側に反射光が多くなるように制御するのが望ましく、例えば凹凸のピッチを均一に形成すると、反射光に指向性を生じ、全方向に対して均一に効果が生じないため、凹凸のピッチは図2のように不均一にランダムに形成するのが望ましい。又その場合の凹凸の平均ピッチ $p$ は、 $80\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $10\mu\text{m}$ 以下とするのが望ましく、また凹凸の高さ $h$ は、挟持する液晶の配向安定性と、反射する光の観察者側への集中を考慮して $0.6\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $0.3\mu\text{m}$ 以下とするのが望ましい。

#### 【0023】

次に、上記のような液晶表示装置等の電気光学装置の製造方法を具体的に説明する。

#### 【0024】

即ち、本発明による製造方法は、対向する一対の基板間に液晶層を挟持してなる液晶セルの一方の基板の液晶層側の面に反射層を有する液晶表示装置等を製造するに当たり、上記反射層を形成する基板の液晶層側の面に微細な凹凸を形成し、必要に応じてその凹凸表面を補修処理した後、その凹凸表面に上記反

scattering reflexion of the incident light satisfactorily from an observation surface side (it is a upper side in a figure).

#### [0022]

In addition, it is desirably to control so that reflected light increases in an observer side as shown in FIG.3(b) in that case.

For example, if a concavity-convexity pitch is formed uniformly, a directivity will be produced in reflected light, since it receives omnidirectional and an effect does not arise uniformly, as for a concavity-convexity pitch, it is desirable to form non-uniformly at random like FIG. 2.

Moreover, the concavity-convexity average pitch  $p$  in that case becomes as follows  $80\mu\text{m}$  or less.

It is desirable to be referred to as  $10\mu\text{m}$  or less more preferably, moreover, concavity-convexity height  $h$  considers the concentration by the side of the orientation stability of the liquid crystal to clamp, and the observer of the light to reflect, and becomes as follows it  $0.6\mu\text{m}$  or less.

It is desirable to be referred to as  $0.3\mu\text{m}$  or less more preferably.

#### [0023]

Next, the manufacturing method of electro-optical apparatus, such as the above liquid crystal displays, is demonstrated concretely.

#### [0024]

That is, the manufacturing method by this invention is in charge of manufacturing the liquid crystal display which has a reflection layer in the surface of the liquid-crystal layer side of one substrate of the liquid-crystal cell which clamps a liquid-crystal layer between a pair of opposing substrates, after forming minute roughness to the surface of the liquid-crystal layer side of the substrate which forms said reflection layer and carrying out the repair process of the concavity-convexity surface as

射層としての金属膜を形成するものである。

**【0025】**

上記の基板に凹凸を形成する手段は任意であるが、例えばホーニング処理により形成するとよい。この場合、基板はガラス基板または前記の合成樹脂基板もしくはガラス基板上に前記のような有機膜を有するものでもよい。そのガラス基板上に有機膜を有するものにあつては、ガラス基板に有機膜を形成したのち有機膜をホーニング処理して凹凸を形成してもよく、あるいはガラス基板をホーニング処理して凹凸を形成したのち有機膜を形成してもよい。

**【0026】**

その有機膜の材質はアクリル樹脂その他適宜であり、また膜厚については特に制約条件はない。有機膜をガラス基板上に形成する手段は、塗布その他適宜であり、また有機膜の形成位置は、信号入力用端子部は避け上記の凹凸を形成すべき位置にのみ選択的に形成するのが、信頼性の上からも有効で望ましい。例えば感光性アクリル樹脂をスピンコート法で2 $\mu$ m厚で全面コートした後、フォトマスクで所望のパターンのみに紫外線を照射して光重合させ、残りを現像処理して有機膜を形成することができる。

**【0027】**

前記の基板にホーニング処理に

required, the metal film as said reflection layer is formed to the concavity-convexity surface.

**[0025]**

Means to form a unevenness to said substrate is arbitrary.

However, it is good to form, for example by honing process.

In this case, what has the above organic films on a glass substrate, said synthetic-resin substrate, or a glass substrate is good for a substrate.

In what has an organic film on the glass substrate, after forming an organic film to a glass substrate, the honing process of the organic film may be carried out, and roughness may be formed, or after carrying out the honing process of the glass substrate and forming roughness, it may form an organic film.

**[0026]**

The materials of the organic film are an acrylic resin and others suitably.

Moreover, there is especially no constrain condition about film thickness.

Means to form an organic film on a glass substrate is an application and others suitably.

Moreover, the formation location of an organic film forms the terminal part for signal input selectively only to the location which should form the roughness of the avoidance above.

Also from reliability, it is effective and desirable. For example, after carrying out the whole-surface coat of the photosensitive acrylic resin by 2-micrometer thickness by the spin coat method, photopolymerization of the ultraviolet radiation is irradiated and carried out only to a desired pattern by the photo mask.

The development of the remainder can be carried out and an organic film can be formed.

**[0027]**

The sanding particle at the time of forming roughness to said substrate by honing process



より凹凸を形成する際の研磨粒子は、ガラス基板にあっては酸化セリウム等を用いるとよく、また前記の合成樹脂基板もしくは有機膜にあってはポリビニルアルコールやポリウレタン系樹脂等の粒子を用いるとよい。又それ等の粒径は、 $10\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $5\mu\text{m}$ 以下のものを用いるのが望ましい。

**【0028】**

さらに、ホーニング処理する方向は基板に対して鉛直（垂直）方向から行くと、形成される凹凸の高さが大きくなり制御しにくくなるため、鉛直方向に対して所定の角度傾斜させて行うことが、均一で浅い凹凸を形成する上で望ましく、上記の傾斜角度は好ましくは鉛直方向に対して $45^\circ$ 以上傾斜させるとよい。

**【0029】**

なお、ホーニング処理以外の方法として、ガラス基板をフッ酸でエッチングして凹凸を形成する方法が有効である。また前記の補修処理としても、例えばフッ酸を用いて基板上に形成された凹凸表面を軽くエッチング処理する、あるいは上記凹凸の凸部を研磨して凹凸の高さを調整する方法をとり得る。

**【0030】**

上記のフッ酸を用いて基板上に形成された凹凸表面を軽くエッチング処理する場合には、ホーニング処理したガラス基板を、ホーニングした面側にフッ酸も

is good to use a cerium oxide etc. in a glass substrate, moreover, it is good to use particles, such as polyvinyl alcohol and polyurethane type resin, by said synthetic-resin substrate or the organic film.

Moreover, particle sizes, such as it, are become as follows  $10\mu\text{m}$  or less.

It is desirable to, use a thing  $5\mu\text{m}$  or less more preferably.

**[0028]**

Furthermore, if the direction which carries out a honing process is performed from perpendicularity (vertical) with respect to a substrate, since the concavity-convexity height formed will become bigger and stop being able to control it easily, it is desirable to carry out by predetermined carrying out an angle inclination with respect to the vertical direction when forming uniform and shallow roughness, said inclination-angle is good to make  $45\text{ degrees}$  or more incline with respect to the vertical direction preferably.

**[0029]**

In addition, the method of etching a glass substrate by the hydrofluoric acid and forming a unevenness as methods other than a honing process, is effective.

Moreover, also as said repair process, for example, a method of the etching process of the concavity-convexity surface formed on the substrate using the hydrofluoric acid is carried out lightly or said concavity-convexity projection is ground and concavity-convexity height is adjusted, can be taken.

**[0030]**

When the etching process of the concavity-convexity surface formed on the substrate using said hydrofluoric acid is carried out lightly, the liquid mixture (a mix ratio 4:1-1:4 and a grade adjust) of a hydrofluoric acid or a hydrofluoric acid, and an ammonium fluoride is used for the

しくはフッ酸とフッ化アンモニウムとの混合液（混合比4：1～1：4、程度により調整）を用いて20～40℃で浸漬し、エッチングすることにより凹凸の高さや形状を調整する。

#### 【0031】

また上記のように凸部を研磨する場合は、研磨する基板の材質に応じて研磨材を適宜選択するもので、例えば前述したホーニング処理に用いる研磨粒子と同じものを用いる。

#### 【0032】

次いで上記のようにして凹凸を形成した基板上に反射層としての金属膜を形成するもので、例えばスパッタもしくは蒸着等の真空成膜法により形成する。この場合、成膜レートは早い方が膜に凹凸ができやすく、例えば80～250オングストローム/min程度が望ましい。また成膜温度は100～300℃程度が望ましい。

#### 【0033】

具体的には、例えばスパッタ法の場合は、膜形成レートが200オングストローム/min程度、成膜温度が180℃程度で膜厚5000オングストローム程度形成すればよく、蒸着法の場合は膜形成レートが100オングストローム/min程度、成膜温度が200℃程度で膜厚5000オングストローム程度形成すればよい。

#### 【0034】

surface side which carried out the honing of the glass substrate which carried out the honing process, and it immerses at 20-40 degrees-Celsius, concavity-convexity height and a concavity-convexity shape are adjusted by etching.

#### [0031]

Moreover, when grinding convex part as mentioned above, according to the material of the substrate to grind, an abrasives is chosen suitably.

For example, the same thing as the sanding particle used for the honing process mentioned above is used.

#### [0032]

Subsequently, the metal film as a reflection layer is formed on the substrate which formed the unevenness as mentioned above.

For example, it forms by the vacuum forming methods, such as a sputter or vapor deposition. In this case, the earlier one tends to be made as for a unevenness to a film, for example, the film-forming rate has desirable 80 - 250 Angstrom / min grade.

Moreover, the film-forming temperature has a desirable 100-300 degrees-Celsius grade.

#### [0033]

Specifically, in the case of a sputtering method, what is sufficient is just to form with

Film formation rates are 200 Angstrom / min grade, the film-forming temperature is a 180 degrees-Celsius grade, and

The film thickness of about 5000 Angstrom.

In the case of a vapor deposition method, a film formation rate is 100 Angstrom / min grade, the film-forming temperature should just form the film thickness of about 5000 Angstrom by the 200 degrees-Celsius grade.

#### [0034]

上記のようにして形成した金属膜は、必要に応じて加熱処理して凹凸をコントロールすると、微細なピッチの凹凸とすることができる。例えばガラス基板を用いる場合は、200～450℃で空气中で加熱処理すればよい。また合成樹脂基板もしくはガラス基板上に有機膜を有するものでも耐熱性の高いものであれば、上記の加熱処理が可能であり、例えばポリイミド樹脂の場合には220～240℃で加熱処理できる。

#### 【0035】

上記のようにして基板上に形成した金属膜は、パターニングして表示用電極とする。この場合、電極形成はパターニングの前でも後でもよいが、加熱処理して結晶性のか変わった表面はエッチングレートが変わるため望ましくはパターニング後に加熱するとよい。また上記の加熱処理は空气中でもよいが、金属によっては、例えばクロムのように酸化して反射率の低下するものがあるため、望ましくは不活性ガス雰囲気中で処理するとよい。

#### 【0036】

なお、前記の基板と金属膜との間には、ITO等の透明または不透明の電極を設けることも可能であり、この場合、前記のようにして凹凸を形成した基板上にITO等の所望のパターンの電極を形成した後、金属膜を形成する。あるいは平坦な基板上に電極を形成し、その電極表面

If the metal film formed as mentioned above is heat-processed as required and roughness is controlled, suppose that a minute pitch is concavity-convexity.

For example, what is sufficient is just to heat-process in air at 200-450 degrees-Celsius, when using a glass substrate.

Moreover, if what has an organic film on a synthetic-resin substrate or a glass substrate is high heat-resistant, said heat processing can be performed, for example, in the case of a polyimide resin, it can heat-process at 220-240 degrees-Celsius.

#### [0035]

The metal film formed on the substrate as mentioned above patterns, and is taken as the electrode for a display.

In this case, the electrode formation is although it is good also in front of a patterning or in the back, since it heat-processes and the crystalline unusual surface changes an etching rate, it is good to heat after patterning desirably.

Moreover, although said heat processing are possible also in air, since there are some to which it oxidizes, for example like chrome depending on a metal, and a reflecting rate reduces, it is good to process in inert-gas atmosphere desirably.

#### [0036]

In addition, between said substrates and metal films, the transparent or opaque electrode of ITO etc. can also be provided, in this case, a metal film is formed after forming the electrode of the desired pattern of ITO etc. on the substrate which formed roughness as mentioned above.

Or a metal film can also be formed, after forming an electrode on an even substrate and forming a unevenness to the electrode surface

に前記と同様の要領で凹凸を形成した後、金属膜を形成することもできる。又この場合、上記の金属膜はニッケル等をメッキして形成することもできる。

## 【0037】

具体的には、例えば以下の要領で形成する。すなわち、電極が形成された基板を20%のKOH溶液の中に常温で10分間浸漬して脱脂を行い、5%のHCl溶液に常温で5分間浸漬して中和させる。次いで、その基板表面上に無電解メッキを開始してパラジウムを付着させる。これは例えば15%のHCl溶液中に増感剤（日立化成工業株式会社製 商品名HS-101B）を7%混合し常温で10分間浸漬させることにより行う。次いで、ニッケルメッキ液の中にガラス基板を浸漬させ透明電極上に平均膜厚7000オングストローム程度のニッケルメッキを行う。

## 【0038】

なおアルミニウムを電解メッキして金属膜を形成してもよく、本発明の効果はメッキ法に左右されるものではなく、形成する金属により無電解メッキ、電解メッキの選択が可能である。

## 【0039】

上記の要領で製造することにより、基板上の金属膜表面に微細な凹凸を形成することができるもので、実際に金属膜表面に平均ピッチ1～2 $\mu$ m、深さ約0.1～0.2 $\mu$ mの凹凸を良

in the way similar to the above.

Moreover, said metal film can also plate and form nickel etc. in this case.

## [0037]

Specifically, it forms in the following ways.

That is, it degrades by immersing the substrate to which the electrode was formed for 10 minutes at normal temperature into 20% of KOH solution, and at normal temperature, it immerses 5% of HCl solution for 5 minutes, and it is neutralized.

Subsequently, non-electrolytic plating is started and palladium is made to adhere on the substrate surface.

This is performed by mixing a sensitizer (the Hitachi Chemicals Industries make, brand-name HS-101B) 7%, and making it immerse for 10 minutes at normal temperature into 15% of HCl solution.

Subsequently, a glass substrate is immersed into a nickel plating liquid, and nickel plating with an average film thickness of about 7000 Angstrom is performed on a transparent electrode.

## [0038]

In addition, electrolysis plating of the aluminium may be carried out, a metal film may be formed, and the effect of this invention is not influenced by plating and can perform a choice of non-electrolytic plating and electrolysis plating with the metal to form.

## [0039]

A minute concavity and convexity can be formed to the metal-film surface on a substrate by manufacturing in said way.

The concavity and convexity of about 0.1 - 0.2 micrometer was actually able to be satisfactorily formed to the metal-film surface in 1 to 2 micrometer of average pitches, and depth.

好に形成することができた。又その基板を用い、それと対向する基板間にシール部を介して液晶を挟持させ、その対向する基板の外側に偏光板を設置して  $180^\circ \sim 270^\circ$  お互に配向したネマチック液晶層を用いた液晶表示装置を作成したところ、反射層が散乱状態となっているため背景等が映ることがなく、従来の反射板を基板の外側に付加するものと比較して明るく影がでることなく、しかも広視角の反射型液晶表示装置を得ることができた。また電極が金属でできるため低抵抗電極となり、入力電圧波形のなまりが殆どなく、クロストーク等の画像を不均一にする不良が大幅に低減された。

#### 【0040】

その結果、例えばいわゆるノート型パソコン等に盛んに採用されている反射型液晶表示装置において、表示を見やすく、しかも薄型・軽量で低消費電力の装置が得られるものである。

#### 【0041】

なお本発明は光学的な補償体を備えたいわゆる白黒表示タイプやカラータイプの液晶表示装置にも適用可能である。また偏光板を多くとも1枚しか必要としない二色性染料を用いたゲストホストタイプ、光散乱を利用したDSMや高分子保持体中に液晶を分散したPDLC等のタイプに適用可能である。さらに液晶表示装置に限らず、各種の電気光学装置にも適用できる。

Moreover, a liquid crystal is clamped via a sealing part between it and the opposing substrate using the substrate.

When the liquid crystal display using the nematic-liquid-crystal layer which installed the polarizing plate in the outer side of the opposing substrate, was twisted  $180^\circ \sim 270^\circ$  degree, and was orientated is created, since the reflection layer is a scattering state, a background etc. is not reflected.

Moreover, the reflection-type liquid crystal display of an extensive visual angle was able to be obtained, without a shadow coming out brightly compared with what adds the conventional reflecting plate to the outer side of a substrate.

Moreover, since an electrode is made by being metal, it becomes a low resistor electrode, and there is almost no provincial accent of an input-voltage waveform, and the defect who does images, such as a cross-talk, non-uniformly was reduced sharply.

#### [0040]

As a result, for example, in the so-called In the reflection-type liquid crystal display adopted briskly notebook computer etc., in a display, it is legible and, moreover, the apparatus of low power consumption is obtained by the thin \* light weight.

#### [0041]

In addition, this invention can also be applied to a liquid crystal display the so-called monochrome display type equipped with the optical compensation object, and color type.

Moreover, it can apply the guest host type using the dichromatic dye to which only at most one sheet makes a polarizing plate necessary, and the type of the PDLC etc. which dispersed the liquid crystal into DSM using light scattering, or a polymeric support.

It can further apply not only a liquid crystal display but various electro-optical apparatus.

【0042】

## 【発明の効果】

以上説明したように本発明による電気光学装置は、対向する一対の基板間に液晶層を挟持してなる液晶セルの一方の基板の液晶層側の面に、反射層を有するものにおいて、上記反射層を有する基板の液晶層側に微細な凹凸を有し、その凹凸の表面に上記反射層としての金属膜を有するようにしたから、基板側の凹凸は金属膜表面にも波及して液晶層側の面に微細な凹凸を有する反射層が形成され、その反射層で光が良好に散乱されて表示が見やすく、しかも視角が広い電気光学装置を得ることができる。

【0043】

また本発明による電気光学装置の製造方法は、反射層を形成する基板の液晶層側の面に微細な凹凸を形成した後、その凹凸表面に上記反射層としての金属膜を形成するようにしたから、前記従来のように反射層にピンホール等が生じることなく、光散乱効果の優れた電気光学装置を容易に製造できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明による電気光学装置の一実施形態を示す断面図。

[0042]

## [EFFECT OF THE INVENTION]

As explained above, the electro-optical apparatus by this invention has a minute concavity and convexity in the liquid-crystal layer side of a substrate which has said reflection layer in what has a reflection layer in the surface of the liquid-crystal layer side of one substrate of the liquid-crystal cell which clamps a liquid-crystal layer between a pair of opposing substrates, since it was made to have a metal film as said reflection layer on the concavity-convexity surface, the reflection layer which the concavity and convexity by the side of a substrate also affects a metal-film surface, and has a minute concavity and convexity in the surface of a liquid-crystal layer side is formed, lights are satisfactorily scattered by the reflection layer, and a display is legible and, moreover, can obtain an electro-optical apparatus with a large visual angle.

[0043]

Moreover, with the manufacturing method of the electro-optical apparatus by this invention, without a pinhole etc. arises in a reflection layer like said before since the metal film as said reflection layer was formed to the concavity-convexity surface after forming a minute concavity and convexity to the surface of the liquid-crystal layer side of the substrate which forms a reflection layer, the excellent electro-optical apparatus of the light-scattering effect can be manufactured easily.

[BRIEF EXPLANATION OF DRAWINGS]

[FIGURE 1]

Sectional drawing which shows the one embodiment of the electro-optical apparatus by this invention.

【図 2】  
 基板の斜視図。

**[FIGURE 2]**  
 The perspective diagram of a substrate.

【図 3】  
 反射光分布の説明図。

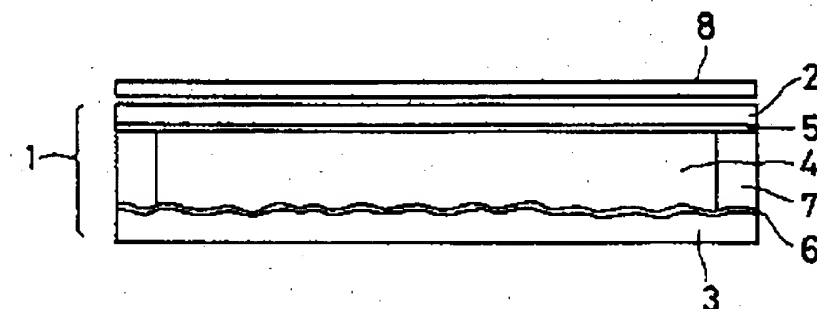
**[FIGURE 3]**  
 Explanatory drawing of a reflected-light distribution.

【符号の説明】  
 1 液晶セル  
 2、3 基板  
 4 液晶層  
 5 電極  
 6 反射層（金属膜）  
 7 スペース  
 8 偏光板

**[EXPLANATION OF DRAWING]**  
 1 Liquid-crystal cell  
 2 Three substrate  
 4 Liquid-crystal layer  
 5 Electrode  
 6 Reflection layer (metal film)  
 7 Spacer  
 8 Polarizing plate

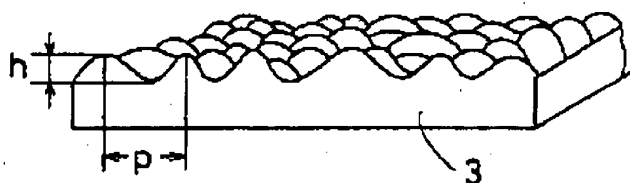
【図 1】

**[FIGURE 1]**



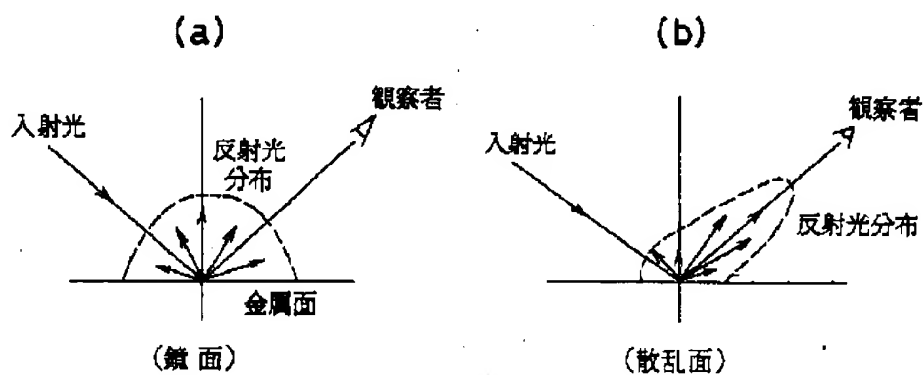
【図 2】

**[FIGURE 2]**



【図 3】

[FIGURE 3]



(a)

Incoming light -> metal surface -> observer  
 distribution of reflected light  
 (mirror surface)

(b)

Incoming light -> observer  
 distribution of reflected light  
 (diffusing surface)

---

 [AMENDMENTS]

【手続補正書】



【提出日】  
平成 9 年 1 2 月 2 2 日

[Filing date]  
December 22, Heisei 9

【手続補正 1】

[Amendment 1]

【補正対象書類名】  
明細書

[Document for Amendment]  
Specification

【補正対象項目名】  
特許請求の範囲

[Item to be amended]  
Claim

【補正方法】 変更

[Method of amendment] Alteration

【補正内容】

[Content of amendment]

【特許請求の範囲】

[CLAIMS]

【請求項 1】

一対の基板間に液晶層を挟持してなる電気光学装置において、一方の前記基板の前記液晶層側の面には凹凸が形成されてなり、前記凹凸が形成された基板上有機膜が形成されてなり、前記有機膜上に反射層が形成されてなることを特徴とする電気光学装置。

[CLAIM 1]

A electro-optical apparatus, in which in the electro-optical apparatus which clamps a liquid-crystal layer between a pair of substrates, it comes to form a concavity and convexity to the surface of said liquid-crystal layer side of one of said substrate, it comes to form an organic film on the substrate to which said concavity and convexity was formed, and comes to form a reflection layer on said organic film.

【請求項 2】

前記有機膜の表面に凹凸面が形成されてなることを特徴とする請求項 1 記載の電気光学装置。

[CLAIM 2]

A electro-optical apparatus of Claim 1, which comes to form a rough surface to the surface of said organic film.

【請求項 3】

一対の基板間に液晶層が挟持されてなる電気光学装置の製造方法において、前記一対の基板のうち一方の基板の前記液晶層側の面に凹凸を形成する工程と、

[CLAIM 3]

A manufacturing method of the electro-optical apparatus, in which in the manufacturing method of the electro-optical apparatus formed by a liquid-crystal layer being clamped between a pair of substrates, the process which forms a concavity and convexity to the surface of said

前記凹凸を形成した前記一方の基板上に有機膜を形成する工程と、前記有機膜上に反射層を形成する工程、とを有することを特徴とする電気光学装置の製造方法。

liquid-crystal layer side of one substrate among said a pair of substrates, the process which forms an organic film on the substrate of said 1 side which formed said concavity and convexity, the process which forms a reflection layer on said organic film are provided.

## 【手続補正2】

## [Procedural Amendment 2]

【補正対象書類名】  
明細書

[Document for Amendment]  
Specification

【補正対象項目名】 0009

[Item to be amended] 0009

【補正方法】 変更

[Method of amendment] Alteration

【補正内容】

[Content of amendment]

【0009】

即ち、本発明の電気光学装置は、一対の基板間に液晶層を挟持してなる電気光学装置において、一方の前記基板の前記液晶層側の面には凹凸が形成されてなり、前記凹凸が形成された基板上に有機膜が形成されてなり、前記有機膜上に反射層が形成されてなることを特徴とする。

[0009]

That is, the electro-optical apparatus of this invention is an electro-optical apparatus which clamps a liquid-crystal layer between a pair of substrates.

WHEREIN: Coming to form a concavity and convexity to the surface of said liquid-crystal layer side of one of said substrate, it comes to form an organic film on the substrate to which said concavity and convexity was formed, it comes to form a reflection layer on said organic film.

It is characterized by the above-mentioned.

## 【手続補正3】

## [Amendment 3]

【補正対象書類名】  
明細書

[Document for Amendment]  
Specification

【補正対象項目名】 0010

[Item to be amended] 0010

【補正方法】 変更

[Method of amendment] Alteration

【補正内容】

[Content of amendment]

**【0010】**

また、本発明による電気光学装置の製造方法は、一対の基板間に液晶層が挟持されてなる電気光学装置の製造方法において、前記一対の基板のうち一方の基板の前記液晶層側の面に凹凸を形成する工程と、前記凹凸を形成した前記一方の基板上に有機膜を形成する工程と、前記有機膜上に反射層を形成する工程、とを有することを特徴とする。

**[0010]**

Moreover, the manufacturing method of the electro-optical apparatus by this invention is a manufacturing method of the electro-optical apparatus formed by a liquid-crystal layer being clamped between a pair of substrates.

WHEREIN: It has the process which forms a concavity and convexity to the surface of said liquid-crystal layer side of one substrate among said a pair of substrates, the process which forms an organic film on the substrate of said 1 side which formed said concavity and convexity, and the process which forms a reflection layer on said organic film.

It is characterized by the above-mentioned.

**【手続補正4】****[Amendment 4]**

**【補正対象書類名】**  
明細書

**[Document for Amendment]**  
Specification

**【補正対象項目名】** 0011

**[Item to be amended]** 0011

**【補正方法】** 変更

**[Method of amendment]** Alteration

**【補正内容】**

**[Content of amendment]**

**【0011】****[0011]****【作用】**

上記のように本発明による電気光学装置は、一対の基板のうち一方の基板の液晶層側の面に凹凸が形成され、その凹凸が形成された基板上に有機膜が形成され、且つその有機膜上に反射層が形成されてなるので、その反射層で光が良好に散乱されて表示が見やすく、しかも視角が広い電気光学装置を提供するこ

**[EFFECT]**

As for the electro-optical apparatus by this invention, a concavity and convexity is formed to the surface of the liquid-crystal layer side of one substrate of a pair of substrates as mentioned above, an organic film is formed on the substrate to which the concavity and convexity was formed, and it comes to form a reflection layer on the organic film.

Therefore, lights are satisfactorily scattered by the reflection layer, and a display is legible and, moreover, can provide an electro-optical

とが可能となる。

apparatus with a large visual angle.

**【手続補正 5】**

**[Amendment 5]**

**【補正対象書類名】**  
明細書

**[Document for Amendment]**  
Specification

**【補正対象項目名】** 0 0 1 2

**[Item to be amended]** 0012

**【補正方法】** 変更

**[Method of amendment]** Alteration

**【補正内容】**

**[Content of amendment]**

**【0 0 1 2】**  
また、本発明による電気光学装置の製造方法は、一対の基板のうち一方の基板の液晶層側の面に凹凸を形成する工程と、その凹凸を形成した前記一方の基板上に有機膜を形成する工程と、前記有機膜上に反射層を形成する工程、とを有するので、反射層にピンホール等が生じることなく、光散乱効果の優れた電気光学装置を容易に製造することが可能となる。

**[0012]**  
Moreover, the manufacturing method of the electro-optical apparatus by this invention has the process which forms a concavity and convexity to the surface of the liquid-crystal layer side of one substrate among a pair of substrates, the process which forms an organic film on the substrate of said 1 side which formed the concavity and convexity, and the process which forms a reflection layer on said organic film.

Therefore, the excellent electro-optical apparatus of the light-scattering effect can be manufactured easily, without a pinhole etc. arising in a reflection layer.

**【手続補正 6】**

**[Amendment 6]**

**【補正対象書類名】**  
明細書

**[Document for Amendment]**  
Specification

**【補正対象項目名】** 0 0 4 2

**[Item to be amended]** 0042

**【補正方法】** 変更

**[Method of amendment]** Alteration

**【補正内容】**

**[Content of amendment]**

**【0 0 4 2】**

**[0042]**

**【発明の効果】**

以上説明したように本発明による電気光学装置は、一对の基板のうちの一方の基板の液晶層側の面に凹凸が形成され、その凹凸が形成された基板上に有機膜が形成され、且つその有機膜上に反射層が形成されてなるので、基板側の凹凸は反射層表面にも波及して液晶層側の面に凹凸を有する反射層が形成され、その反射層で光が良好に散乱されて表示が見やすく、しかも視角が広い電気光学装置を得ることができる。

**【手続補正7】**

**【補正対象書類名】**  
明細書

**【補正対象項目名】** 0043

**【補正方法】** 変更

**【補正内容】**

**【0043】**

また本発明による電気光学装置の製造方法は、一对の基板のうちの一方の基板の液晶層側の面に凹凸を形成する工程と、その凹凸を形成した前記一方の基板上に有機膜を形成する工程と、前記有機膜上に反射層を形成する工程とを有し、それらの工程によって、前記従来のように反射層にピンホール等が生じること

**[EFFECT OF THE INVENTION]**

As explained above, as for the electro-optical apparatus by this invention, a concavity and convexity is formed to the surface of the liquid-crystal layer side of one substrate of a pair of substrates, an organic film is formed on the substrate to which the concavity and convexity was formed, and it comes to form a reflection layer on the organic film.

Therefore, the reflection layer which the concavity and convexity by the side of a substrate also affects a reflection-layer surface, and has a concavity and convexity in the surface of a liquid-crystal layer side is formed, lights are satisfactorily scattered by the reflection layer, and a display is legible, and an electro-optical apparatus with a large visual angle can be obtained.

**[Amendment 7]**

**[Document for Amendment]**  
Specification

**[Item to be amended]** 0043

**[Method of amendment]** Alteration

**[Content of amendment]**

**[0043]**

Moreover, the manufacturing method of the electro-optical apparatus by this invention has the process which forms a concavity and convexity to the surface of the liquid-crystal layer side of one substrate among a pair of substrates, the process which forms an organic film on the substrate of said 1 side which formed the concavity and convexity, and the process which forms a reflection layer on said organic film, without a pinhole etc. arises in a reflection layer like above-mentioned before by those

なく、光散乱効果の優れた電気  
光学装置を容易に製造すること  
が可能となるものである。

processes, the excellent electro-optical  
apparatus of the light-scattering effect can be  
manufactured easily.

-----



## DERWENT TERMS AND CONDITIONS

*Derwent shall not in any circumstances be liable or responsible for the completeness or accuracy of any Derwent translation and will not be liable for any direct, indirect, consequential or economic loss or loss of profit resulting directly or indirectly from the use of any translation by any customer.*

Derwent Information Ltd. is part of The Thomson Corporation

Please visit our home page:

["WWW.DERWENT.CO.UK"](http://WWW.DERWENT.CO.UK) (English)

["WWW.DERWENT.CO.JP"](http://WWW.DERWENT.CO.JP) (Japanese)